

Kazuya ODA et al.
03/24/04-B3KB
703-205-8000
1259-0247P451
181

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 2 5 日
Date of Application:

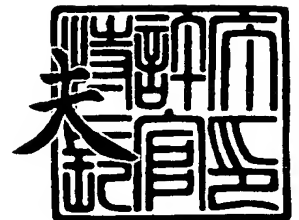
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 8 2 0 8 5
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 8 2 0 8 5]

出 願 人 富士写真フイルム株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 2 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 0 6 9 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 P20030325C

【提出日】 平成15年 3月25日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 9/73

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県朝霞市泉水 3 - 1 3 - 4 5 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 小田 和也

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県朝霞市泉水 3 - 1 3 - 4 5 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 三沢 岳志

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県朝霞市泉水 3 - 1 3 - 4 5 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 小林 寛和

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075281

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 和憲

【電話番号】 03-3917-1917

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011844

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 カラーフィルタを通過した被写体光を、主感光部及び主感光部と異なる分光特性をもつ従感光部でそれぞれ受光して撮像信号に変換する撮像素子と、前記主感光部から取り出された撮像信号と前記従感光部から取り出された撮像信号とを比較することにより照明光源の種類を判断する判断部とを備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】 前記従感光部を覆うカラーフィルタの膜厚を、前記主感光部を覆うカラーフィルタの膜厚に対して厚く、もしくは薄くなるように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、撮像装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

デジタルスチルカメラや画像入力装置などの撮像装置では、タングステン光源からの光、蛍光灯からの光、昼光などのように分光特性の異なるさまざまな照明光の下で撮影が行われるため、ホワイトバランスを調整する機構が備えられている。

【0003】

ホワイトバランスの調整は、任意の光源で照明された白色の被写体を撮影したときに、被写体が無彩色となるように R, G, B のゲインを設定することによって行われる。例えばデジタルスチルカメラにおいては、R, G, B 各色の撮像素子の分光特性がそれぞれ異なることを利用し、撮像素子から取り出した R, G, B の撮像信号の出力レベルを比較して光源の分光特性をおおまかに推定し、タングステン光源、蛍光灯、昼光など、予め各光源ごとに設定された分光特性パターンのうち最も近似しているものを適用し、適用した分光特性パターンにしたがっ

て R, G, B のゲインを設定してホワイトバランスの調整を行うことが一般的である。

【0004】

一方、相対的に広い面積を有する主感光部と相対的に狭い面積を有する従感光部とを備えた撮像素子を用いる撮像装置がある。このような撮像装置には、主感光部と従感光部のそれぞれから画像信号を取り出し、従感光部からの撮像信号を用いて主感光部からの撮像信号に補間処理を施すことによって高画質な撮影画像を得ることができるというメリットがある。例えば、主感光部と従感光部の感度差を利用すればダイナミックレンジを広げるなどの補間処理を行うことが可能になる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の撮像素子からの R, B, G の撮像信号の出力レベルに基づいて照明光源の分光特性を推定する方法では、タングステン光源であるか蛍光灯であるかなど、光源の種類をおおまかに識別することは可能であったが、蛍光灯の種類などによる分光特性の違いを細かく判別することは困難であった。特に蛍光灯は製品ごとに様々な分光特性をもっているため、撮像装置が予め設定した分光特性パターンと、実際に撮像が行われる際に照明として用いられた蛍光灯の分光特性が大きく異なっているためにホワイトバランスの調整が正確に行われないう問題が生じていた。

【0006】

また、相対的に広い面積を有する主感光部と相対的に狭い面積を有する従感光部とを備えた撮像素子を有する撮像装置においても、従来では主感光部と従感光部とが同一の分光特性をもっていたため、照明光源の識別精度は単一の感光部を備える撮像素子を有する撮像装置と同様であった。

【0007】

本発明は、上記問題点を考慮してなされたもので、照明光源の識別精度を向上させ、正確なホワイトバランス調整を行うことのできる撮像装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の撮像装置は、カラーフィルタを通過した被写体光を、主感光部及び主感光部と異なる分光特性をもつ従感光部でそれぞれ受光して撮像信号に変換する撮像素子と、前記主感光部から取り出された撮像信号と前記従感光部から取り出された撮像信号とを比較することにより照明光源の種類を判断する判断部とを備えたことを特徴とする。

【0009】

また、前記従感光部を覆うカラーフィルタの膜厚を、前記主感光部を覆うカラーフィルタの膜厚に対して厚く、もしくは薄くなるように構成することが好ましい。

【0010】

【発明の実施の形態】

図1において、デジタルスチルカメラ1は、その前面に、撮影レンズ2が保持されたレンズ鏡筒3、光学ファインダ4が設けられ、上面にはポップアップ式のストロボ発光部5、機能ダイヤル6が設けられている。ストロボ発光部5は、カメラ側面に設けられたポップアップボタン7を操作すると飛び出し、手動で元の位置に収納される。機能ダイヤル6は、露出調整やピント合わせを行う際、遠距離、近距離、屋内など規定の撮影パターンに対応した自動設定と、手動設定とを切り替える際に使用されるもので、ダイヤル中心部には、リリースボタン8が設けられている。

【0011】

図2に示すカメラ背面には、各種のスイッチボタンが配置された入力操作パネル10と、フルカラー表示が可能な液晶ディスプレイ11が設けられている。入力操作パネル10には、撮影モードと再生モードとを切替える際に使用されるモード切替レバー12が設けられている。液晶ディスプレイ11は、撮影モード時に被写体の映像を表示して電子ビューファインダとして用いられ、再生モード時には、撮影された被写体画像を再生表示に用いられる。十字キー13は、露出調整を手動で行う時や画像の解像度を設定するときなどに操作されるもので、各種

の設定状況は、白黒表示の反射型液晶パネル 14 で確認することができる。

【0012】

図 3 及び図 4 は、本発明の撮像装置における撮像素子を説明する平面概略図及び断面概略図である。図 3 に示すように、CCD 20 は画素 21 が行方向及び列方向に多数配列された画素領域を有しており、各画素 21 は主感光部 22 と従感光部 23 とを備えている。各画素 21 は、各行において一行おきに配置されるとともに、各列において一行おきに配置され、所謂ハニカム構造に構成されている。

【0013】

各画素 21 には、図中上から V1s ~ V4m で示す転送電極が接続されている。各転送電極は図 4 に示す垂直電荷転送路 (VCCD) 24 に接続されており、VCCD はさらに図示しない水平電荷転送路 (HCCD) に接続されている。転送電極から取り出された画像信号は VCCD 24 及び HCCD によって転送されて CCD 20 から出力された後、種々の信号処理が行われて撮影画像となる。

【0014】

画像信号の取り出しは、主感光部 22、従感光部 23 の順で行われる。画素 21 の露光が終了すると、読み出しゲートパルスがまず転送電極 V1m, V2m, V3m, V4m に印加されて主感光部 22 の画像信号が取り出され、VCCD 24 及び HCCD によって取り出された画像信号が転送されて CCD 20 から出力される。主感光部 22 からの画像信号の取り出しが終了した後、今度は読み出しゲートパルスが転送電極 V1s, V2s, V3s, V4s に印加されて従感光部 23 の画像信号が取り出され、VCCD 24 及び HCCD によって取り出された画像信号が転送されて同様に CCD 20 から出力される。

【0015】

図 4 に示すように、CCD 20 は、n 型半導体基板 26 上に p 型ウェル 27 が形成されており、さらにその上に主感光部 22、従感光部 23 及び VCCD 24 が設けられている。また、主感光部 22、従感光部 23 及び VCCD 24 の各間には、電気的な分離を行うためのチャンネルストップ 28 が設けられている。

【0016】

転送電極 V_{1s} 、 V_{1m} の上には、遮光膜 29 が形成されている。遮光膜 29 は、 $VCCD24$ を遮光して $VCCD24$ で被写体光の光電変換が行われなくようにするためのものである。主感光部 22 及び従感光部 23 の上には、平坦化層 30 を挟んで第 1 カラーフィルタ 31 とマイクロレンズ 32 が設けられている。

【0017】

従感光部 23 の上部にはさらに、第 1 カラーフィルタと同色である第 2 カラーフィルタ 33 が設けられている。このように、主感光部 22 上と従感光部 23 上でカラーフィルタの厚みが異なるように構成することにより、主感光部 22 で光電変換される被写体光と従感光部 23 で光電変換される被写体光の分光特性とを異ならせることが可能になる。

【0018】

図 5 は、主感光部及び従感光部の分光特性の例を示す説明図である。第 1 カラーフィルタ 31 を通過した被写体光を受光する主感光部 22 の分光特性が、青色領域のものは B_m 、緑色領域のものは G_m 、赤色領域のものは R_m で示されている。一方、第 1 カラーフィルタ 31 及び第 2 カラーフィルタ 33 を通過した被写体光を受光する従感光部 23 の分光特性が、青色領域のものは B_s 、緑色領域のものは G_s 、赤色領域のものは R_s で示されている。

【0019】

分光特性の半値幅が各感光部が受光する波長域である場合、 R 、 G 、 B 各色において主感光部 22 が受光する波長域と従感光部 23 が受光する波長域とが異なっている。図中では、 B_m の半値幅を DB_m 、 G_m の半値幅を DG_m 、 R_m の半値幅を DR_m で示しており、同様に、 B_s の半値幅を DB_s 、 G_s の半値幅を DG_s 、 R_s の半値幅を DR_s で示している。同図では、 500 nm の波長をもつ光は DB_m 及び DG_m の受光範囲内にあるため青色領域及び緑色領域の主感光部 22 で受光されるが、 DB_s 及び DG_s の受光範囲内にないため従感光部 22 では受光されない。同様に、 600 nm の波長をもつ光は DG_m 及び DR_m の受光範囲内にあるため緑色領域及び赤色領域の主感光部 22 で受光されるが、 DG_s 及び DR_s の受光範囲内にないため従感光部 22 では受光されない。

【0020】

図6は、蛍光灯の分光特性例を示す説明図である。蛍光灯は、ある波長に輝線スペクトルを持っている。図中に示す蛍光灯の分光特性FLは、500nmの波長と600nmの波長とに輝線スペクトルを持っていることを示している。

【0021】

この蛍光灯を照明光源に用いて撮像を行うと、輝線スペクトルがある500nm及び600nmの波長を受光する主感光部22の信号レベルと、500nm及び600nmの波長を受光しない従感光部23の信号レベルとが大きく異なるため、主感光部22からの撮像信号と従感光部23からの撮像信号との信号レベルを比較することによって蛍光灯の種類を識別することができる。

【0022】

特に、各種蛍光灯はそれぞれ固有の輝線スペクトルを有しているため、輝線スペクトルがどの波長で発生しているかを検出することにより蛍光灯の種類を正確に識別することができ、正確なホワイトバランス調整を行うことが可能になる。また、蛍光灯以外の各種光源についても、主感光部22からの撮像信号と従感光部23からの撮像信号との信号レベルを比較することによって精度の高い識別を行うことができる。

【0023】

図7は画像信号処理のプロセスを説明するブロック図である。撮影者が機能ダイヤル6、リリースボタン8及び入力操作パネル10などからなる操作部40により撮影操作を行うと、CPU41はドライバ42を介して撮影レンズ2及びレンズ鏡筒3などからなる光学系43を駆動して撮影を行う。

【0024】

撮影が終了すると、CPU41はタイミング発生器44を介してドライバ45を駆動し、読み出しゲートパルスをCCD20の転送電極V1m, V2m, V3m, V4mに印加する。読み出しゲートパルスの印加により主感光部22の電荷がVCCD及びHCCDを介してCCD20から取り出され、CDS/GCA部46に転送される。主感光部22からの画像信号をすべて取り出した後、さらに読み出しゲートパルスを転送電極V1s, V2s, V3s, V4sに印加して同様に従感光部23の画像信号を取り出し、CCD20からCDS/GCA部46

に転送する。

【0025】

CDS/GCA部46では、CCD20からの画像信号に含まれるノイズを相関二重サンプリング (Correlated Double Sampling) によって除去し、利得可変増幅器 (Gain Control Amplifier) によって画像信号の大きさの最適化を行う。CDS/GCA処理が行われた画像信号は、AD変換器47によってデジタル信号に変換される。

【0026】

AD変換器47によってデジタル信号に変換された撮像信号は、信号処理部48に送られる。信号処理部48では、後に詳しく説明するように主感光部22から得られた画像と従感光部23から得られた画像とを比較演算して測光時にホワイトバランス調整を行う他、撮影が行われた際には必要に応じて主感光部22から得られた画像に対して広ダイナミックレンジ化などの処理を行う。信号処理部48によって各種処理が行われた後、完成された撮影画像が液晶ディスプレイ11に表示され、また画像データが記録メディア49に記録される。なお、CCD20からの画像信号の読み出しから信号処理部48での補間処理に至るまでのすべての信号処理に用いるパルス信号をタイミング発生器44によって基準クロックに同期して発生させることにより、各信号処理プロセスを最適な条件で行うことができる。

【0027】

図8は、信号処理部48の信号処理プロセスを示す説明図である。測光時にCCD20から取り出された撮像信号はAD変換器47によってデジタル信号に変換された後、WBゲイン決定部50に送られる。WBゲイン決定部50では、R、B、G各色毎に主感光部22から得られた信号レベルの積算値と従感光部23から得られた信号レベルの積算値とを比較することによって照明光源の種類を識別し、識別された光源の種類にしたがって主感光部22及び従感光部23のR、B、G各色のゲイン補正係数を決定する。比較方法として例えば、主感光部の信号レベルの積算値 M =従感光部の信号レベルの積算値 S ×感度係数 α であれば通常光とし、主感光部の信号レベルの積算値 $M \neq$ 従感光部の信号レベルの積算値 S

×感度係数 α である場合には、差の大きさに応じて異種光源の種類を識別する方法が考えられる。なお、感度係数 α の値はカラーフィルタの厚みなど撮像素子の設計によって決定されるものである。

【0028】

測光が終了し、WBゲイン決定部50において主感光部22及び従感光部23のR、G、B各色のゲイン補正係数が決定された後、撮影が行われると、主感光部22及び従感光部23から取り出された撮像信号がそれぞれAD変換器47によってデジタル信号に変換された後、主感光部22からの撮像信号はWBゲイン決定部50において決定されたゲイン補正係数にしたがってゲイン補正部51aでR、G、B各色のゲイン補正が行われてホワイトバランスが調整される。従感光部23からの撮像信号はゲイン補正部51bで同様にWBゲイン決定部50において決定されたゲイン補正係数にしたがってゲイン補正が行われる。

【0029】

ゲイン補正部51a、51bから出力された主感光部22及び従感光部23からの撮影画像は、ガンマ補正部52a、52bにおいてガンマ補正が行われた後、画像加算部53で画素単位に合成される。このとき、必要に応じて広ダイナミックレンジ化などの処理が行われる。合成された撮影画像は各種補正部54によって必要に応じて輪郭補正や色調補正などが行われた後、JPEG圧縮部55においてJPEG画像に圧縮されて記録メディア49に記録される。また、画像縮小部56において画像縮小処理が行われた後、液晶ディスプレイ11に表示される。これらの完成された画像は、正確なホワイトバランス調整が行われているため高画質なものとなる。

【0030】

上記実施形態では、主感光部22上と従感光部23上とでカラーフィルタの厚みが異なるように構成することにより、主感光部22で光電変換される被写体光と従感光部23で光電変換される被写体光の分光特性とを異ならせているが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば図9に示すように、主感光部62と従感光部63の光軸方向への厚みが異なるように構成することによって主感光部22で光電変換される被写体光と従感光部23で光電変換される被写体光の分

光特性とを異ならせるようにしてもよい。

【0031】

また、上記実施形態では従感光部 23 の上方に第 2 カラーフィルタ 33 を設けることにより主感光部 22 上と従感光部 23 上とでカラーフィルタの厚みが異なるように構成されているが、カラーフィルタの厚みを異ならせる方法はこれに限定されず、1 枚のカラーフィルタで部分ごとに厚みを変化させるようにしてもよい。また、上記実施形態では主感光部 22 上よりも従感光部 23 上のカラーフィルタが厚くなるように構成されているが、逆に主感光部 22 上のカラーフィルタが厚くなるように構成してもよい。

【0032】

また、各画素の配列はハニカム構造に限定されず、例えば正方行列的に各画素を配列してもよい。さらに、撮像素子も CCD に限定されるものではなく、例えば MOS 型撮像素子など、CCD 以外の撮像素子に本発明を適用することもできる。

【0033】

なお、上記実施形態ではデジタルスチルカメラに本発明を適用したが、本発明の適用はデジタルスチルカメラに限定されず、画像入力装置などに本発明を適用するようにしてもよい。

【0034】

【発明の効果】

以上発明したように、本発明の撮像装置によれば、カラーフィルタを通過した被写体光を、主感光部及び主感光部と異なる分光特性をもつ従感光部でそれぞれ受光して撮像信号に変換する撮像素子と、前記主感光部から取り出された撮像信号と前記従感光部から取り出された撮像信号とを比較することにより照明光源の種類を判断する判断部とを備えたので、照明光源の識別精度を向上させることができ、正確なホワイトバランス調整を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明を適用したデジタルスチルカメラの前面斜視図である。

【図 2】

本発明を適用したデジタルスチルカメラの背面斜視図である。

【図 3】

本発明の撮像素子を説明する平面概略図である。

【図 4】

本発明の撮像素子を説明する断面概略図である。

【図 5】

主感光部及び従感光部の分光特性の例を示す説明図である。

【図 6】

蛍光灯の分光特性例を示す説明図である。

【図 7】

画像信号処理のプロセスを示すブロック図である。

【図 8】

信号処理部の信号処理プロセスを示す説明図である。

【図 9】

本発明の別の実施形態による撮像素子を説明する断面概略図である。

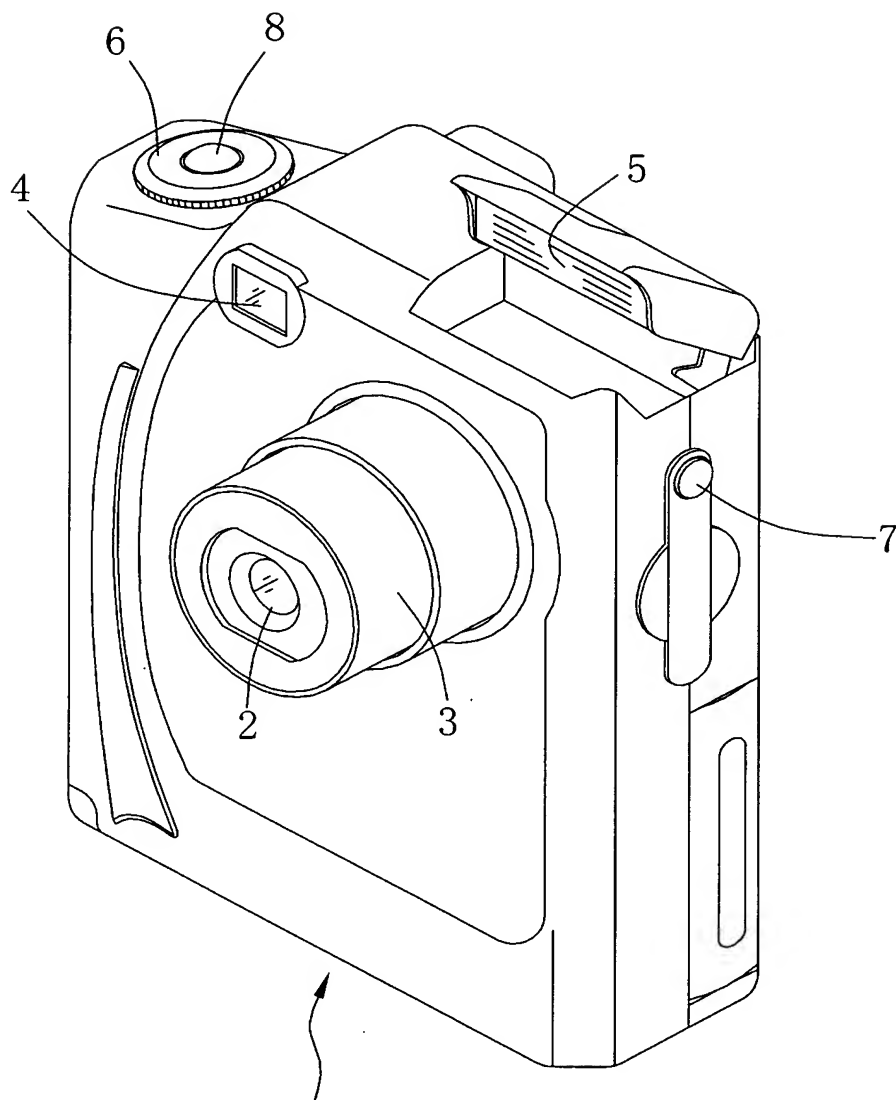
【符号の説明】

- 1 デジタルスチルカメラ
- 20 CCD
- 22 主感光部
- 23 従感光部
- 31 第1カラーフィルタ
- 33 第2カラーフィルタ
- 50 WBゲイン決定部

【書類名】

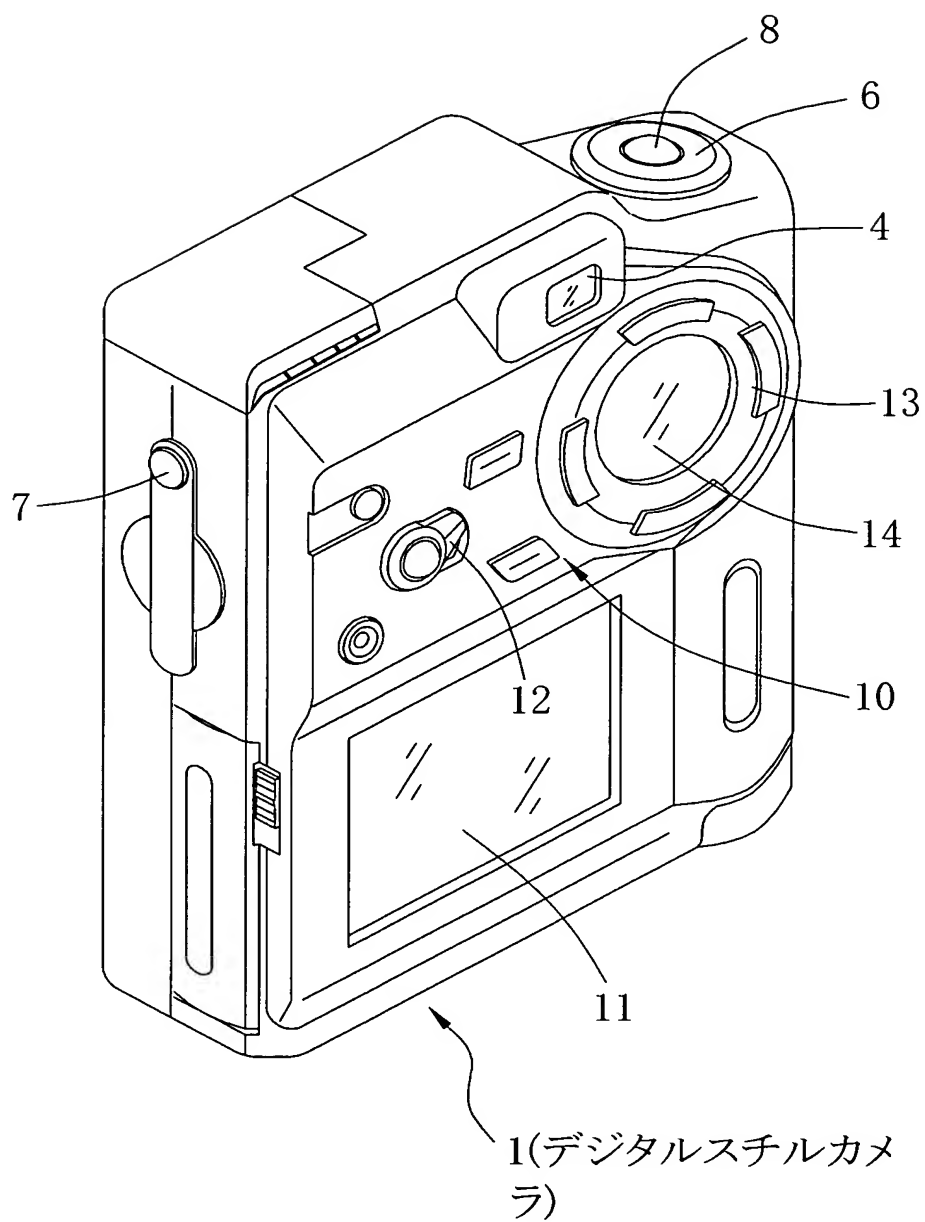
図面

【図 1】

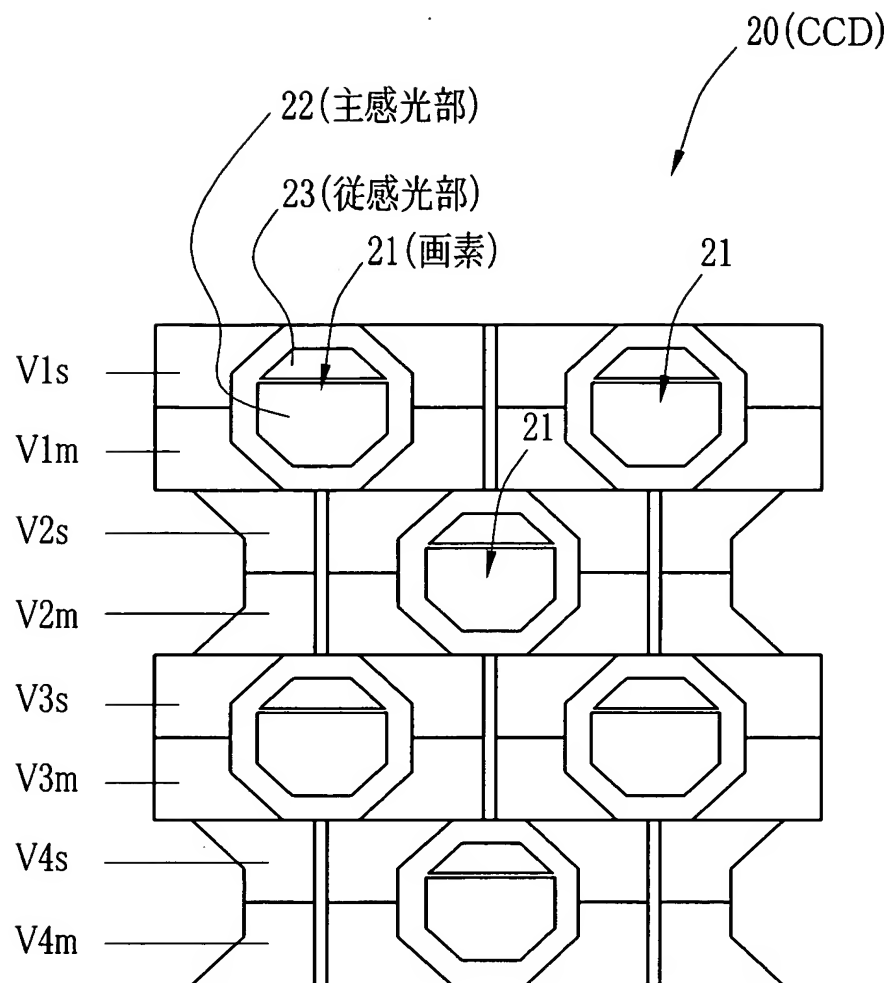


1(デジタルスチルカメラ)

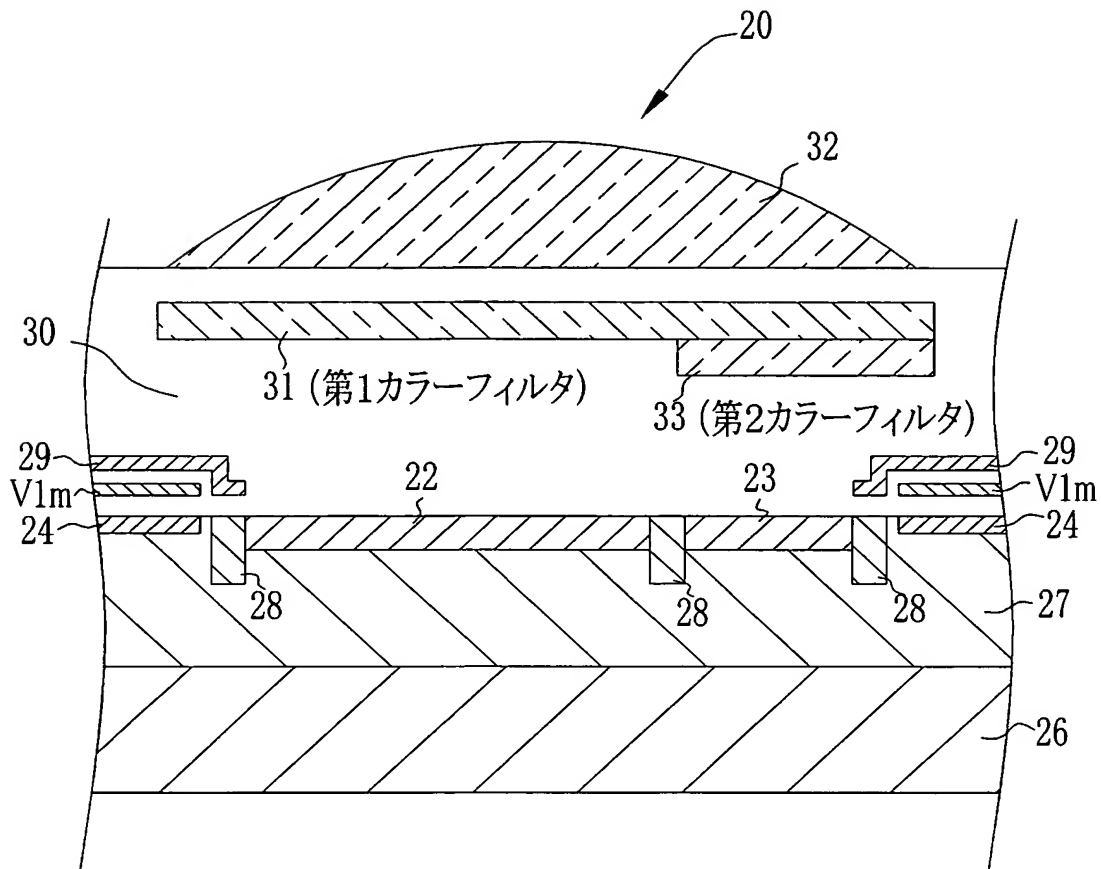
【図 2】



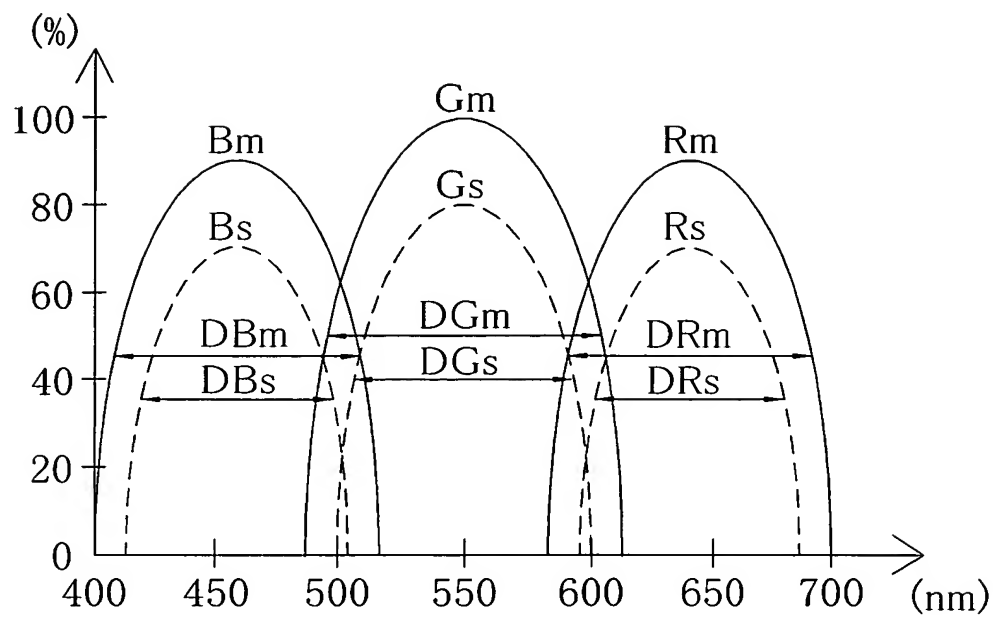
【図 3】



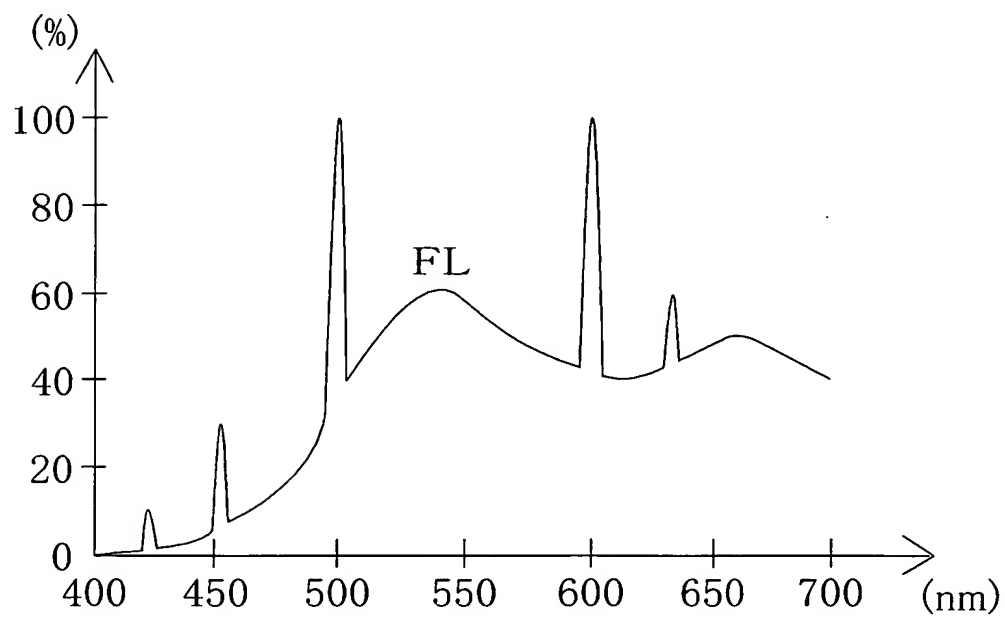
【図 4】



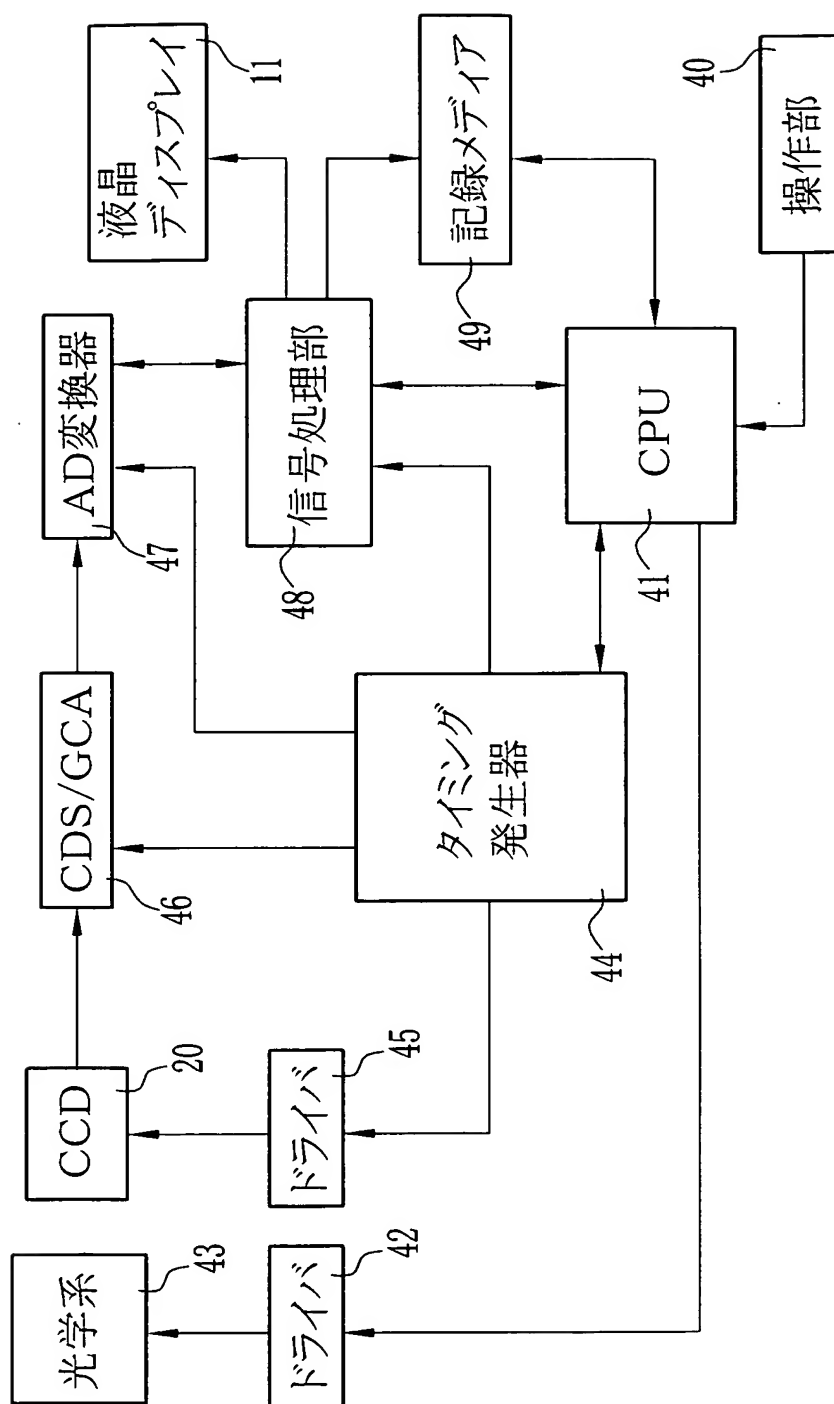
【図 5】



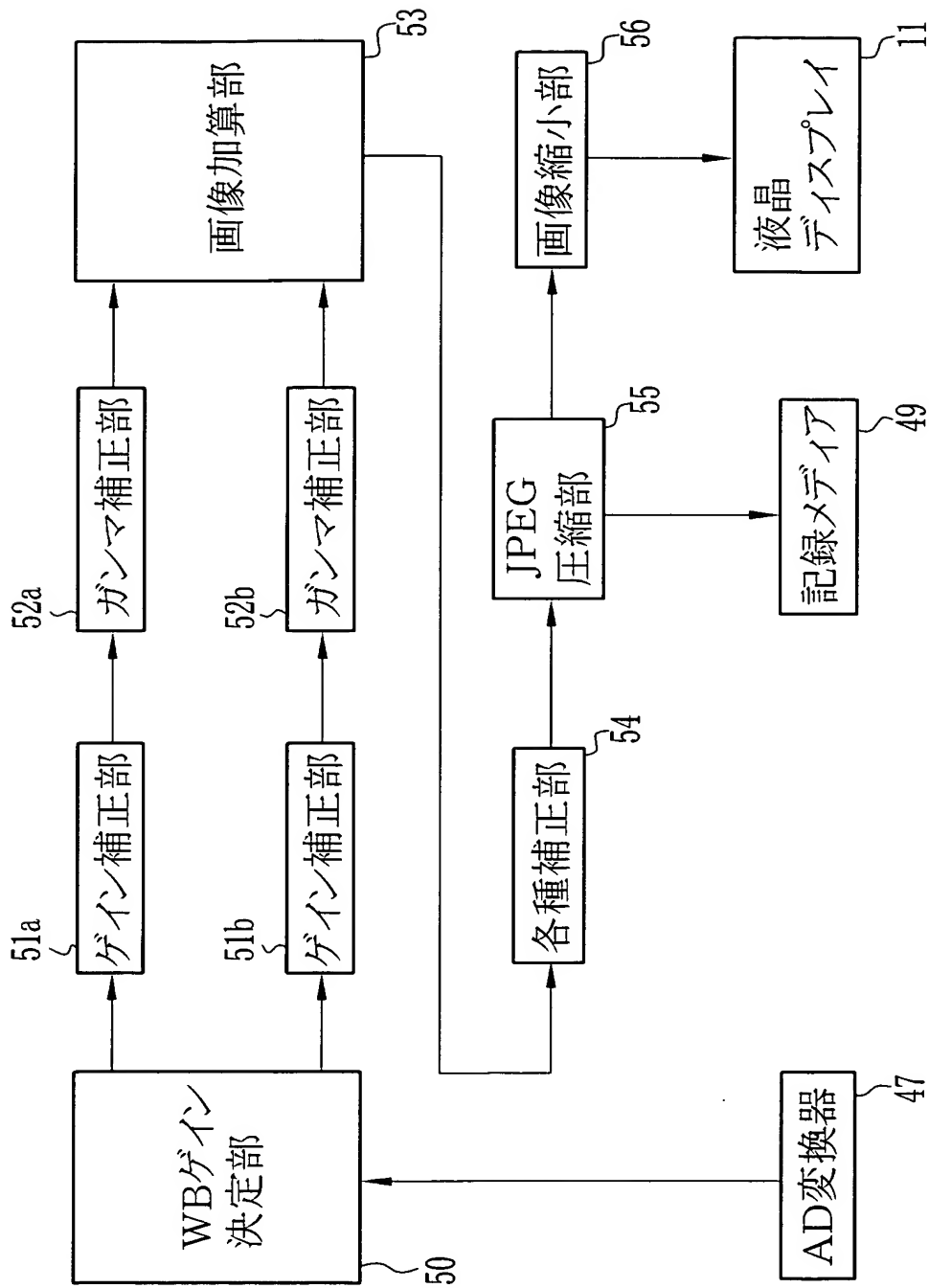
【図 6】



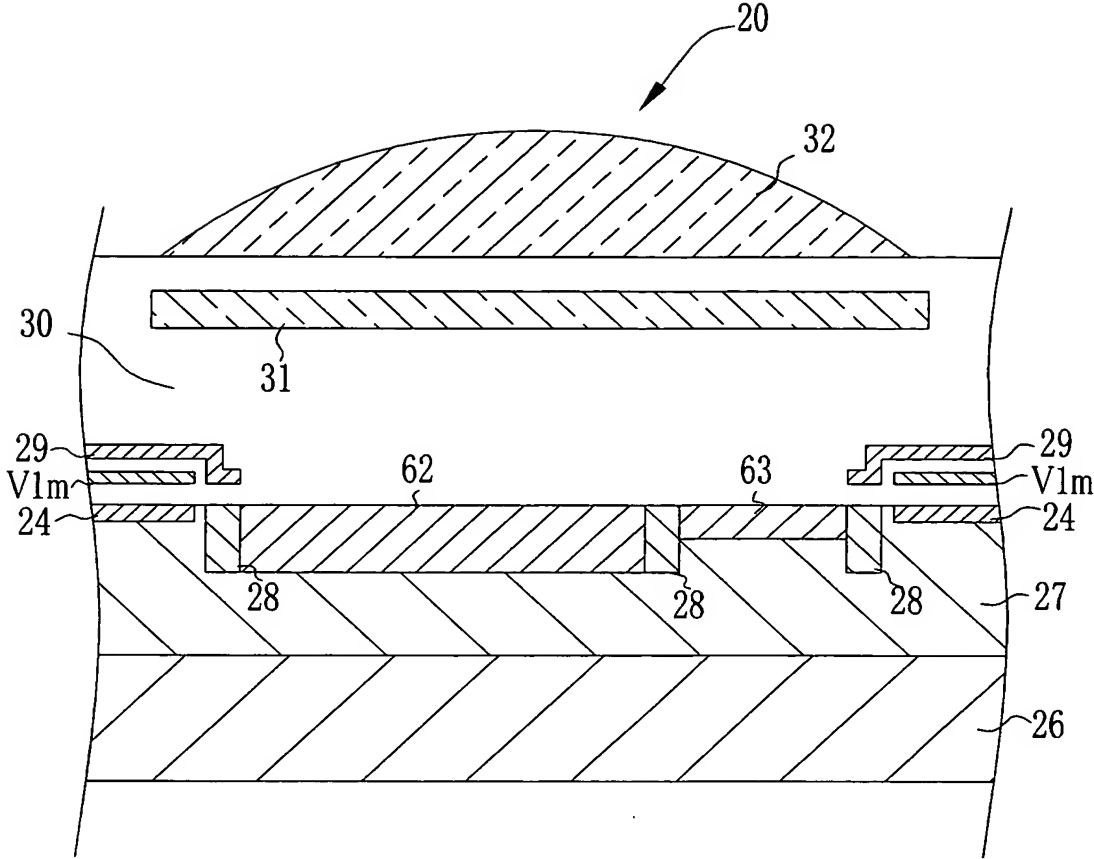
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 照明光源の識別精度を向上させ、正確なホワイトバランス調整を行うことのできる撮像装置を提供する。

【解決手段】 CCD 20 は、n 型半導体基板 26 上に p 型ウェル 27 が形成されており、さらにその上に主感光部 22 及び従感光部 23 が設けられている。主感光部 22 及び従感光部 23 の上には、平坦化層 30 を挟んで第 1 カラーフィルタ 31 とマイクロレンズ 32 が設けられている。従感光部 23 の上部にはさらに第 1 カラーフィルタと同色である第 2 カラーフィルタ 33 が設けられている。主感光部 22 上と従感光部 23 上とでカラーフィルタの厚みが異なるため、主感光部 22 で光電変換される被写体光と従感光部 23 で光電変換される被写体光の分光特性とが異なる。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 3 - 0 8 2 0 8 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 0 1]

1 . 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 1 4 日

新規登録

住 所

神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地

氏 名

富士写真フイルム株式会社